

**Борисова Е.В., Ташлыков О.Л., Щеклеин С.Е.**

**Borisoва E.V., Tashlykov O.L., Sheklein S.Ye.**

**СОЗДАНИЕ МАКЕТА ЭНЕРГОБЛОКА №4 БЕЛОЯРСКОЙ АЭС С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-ТЕХНОЛОГИЙ**

**THE BELOYARSKAYA NPP 4-TH UNIT MODEL CREATION WITH 3-D  
TECHNOLOGIES**

*oleg\_lt@rambler.ru*

*ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет –  
УПИ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
г. Екатеринбург*

*Показана значимость опережающей подготовки специалистов для инновационного энергоблока АЭС с реактором на быстрых нейтронах. Описан опыт создания макета энергоблока АЭС с реактором БН-800 в масштабе 1:100 с использованием 3D-моделирования.*

*The significance of the forestall specialists training for the innovative NPP unit with the fast breeding reactor is shown. The described is the experience of the BN-800 NPP unit model creation in 1:100 scale using the 3-D.*

Строительство 4-го блока Белоярской АЭС с реактором БН-800 началось ещё в 1984г. В 1986г., в связи с Чернобыльской аварией, все атомные стройки СССР были заморожены, проекты направлены на дополнительную экспертизу. С начала XXI века строительство БН-800 возобновилось, с 2001г. началось финансирование. Строящийся 4-й энергоблок Белоярской АЭС был внесён в разряд инновационных проектов, в финансировании которых будет участвовать государство.

Работы по проекту усовершенствованного быстрого реактора БН-800 явились логичным продолжением развития технологии реакторов этого типа в России и имели целью создание базового энергоблока для последующего серийного строительства. Научно-технической основой для создания этого реактора служит опыт проектирования и эксплуатации трех поколений реакторных установок с натриевым теплоносителем, в первую очередь, предшествовавшего реактора БН-600.

Сооружение БН-800 и его последующая эксплуатация позволят решить ряд задач, важных для дальнейшего развития технологии реакторов на быстрых нейтронах.

Одним из основных условий успешной реализации данного инновационного направления развития атомной энергетики является опережающая подготовка квалифицированных специалистов по эксплуатации и обслуживанию систем и оборудования энергоблоков АЭС с реактором на быстрых нейтронах. Кафедра "Атомная энергетика" УГТУ-УПИ, одна из первых кафедр этого профиля в России, традиционно специализируется на подготовке специалистов для АЭС с реакторами на быстрых нейтронах. Уникальность технологии быстрых реакторов требует специфической материально-технической базы для подготовки специалистов данного профиля.

Значительным вкладом в модернизацию материальной базы кафедры в свете развития направления реакторов на быстрых нейтронах и в частности, строительства энергоблока БН-800, стало участие кафедры в реализации Федеральной инновационной образовательной программы «Формирование профессиональных компетенций выпускников на основе научно-образовательных центров для предприятий атомно-энергетического комплекса Уральского региона». Был приобретен ряд уникального оборудования, изготовленного по специальным техническим условиям.

В данной статье описывается опыт создания макета энергоблока АЭС с реактором БН-800 в масштабе 1:100 с использованием 3D-моделирования. Трёхмерное моделирование было выбрано для визуализации энергоблока БН-800 в связи с его наглядностью, быстротой и эффективностью. Кроме того, фирма, занимавшаяся изготовлением макета, была оснащена оборудованием, позволявшим изготавливать отдельные детали по их 3D-модели.

Как было сказано выше, достаточно длительная история проектирования и сооружения энергоблока с БН-800 определила вид основной массы исходной графической информации – чертежей. Естественно, ни о каком трёхмерном проектировании энергоблока, которое могло бы облегчить создание 3D-модели, речи не шло. Поэтому создание макета началось с разработки 3D-модели энергоблока по имевшимся архитектурно-строительным и компоновочным чертежам.

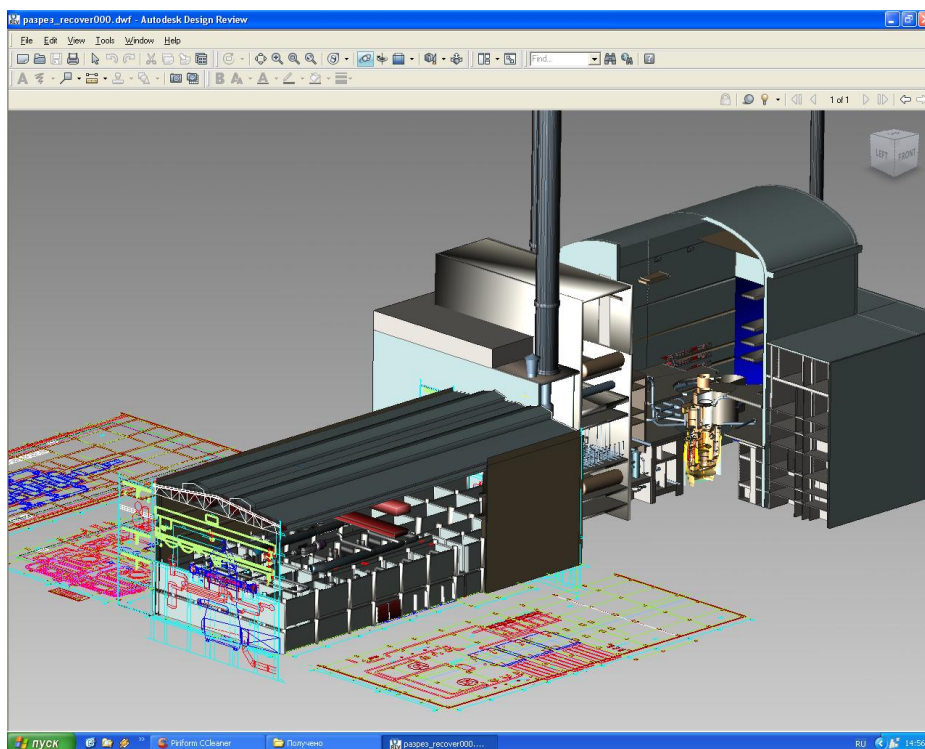
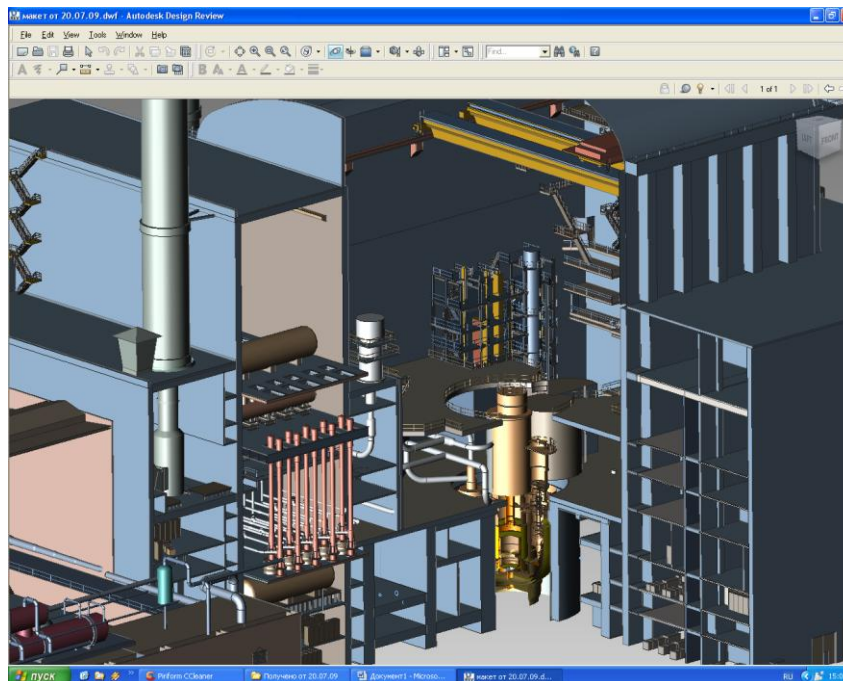


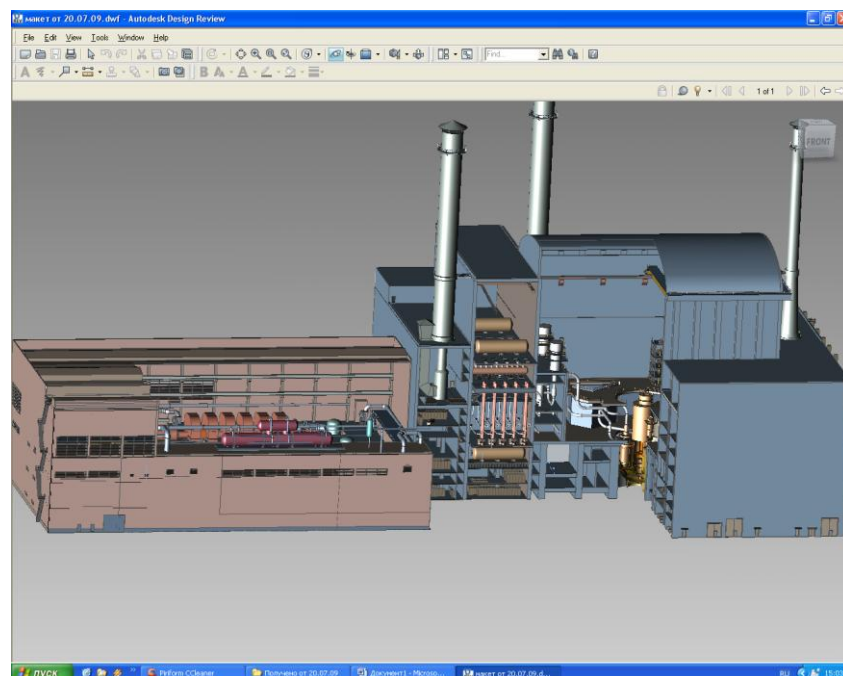
Рис. 1. Рабочий этап создания 3D-модели энергоблока с БН-800

Дополнительной сложностью, затрудняющей процесс создания 3D-модели энергоблока с БН-800, явилось отсутствие полного комплекта архитектурно-строительных и компоновочных чертежей. В связи с изменением проекта энергоблока по сравнению с 1980-и годами (изменение компоновки

турбоустановки и т.д.) изменились и рабочие чертежи главного корпуса. Ряд чертежей на момент разработки 3D-модели отсутствовал. Поэтому процесс создания 3D-модели шел «с колес», по мере получения чертежей из ОАО Санкт-Петербургский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «Атомэнергопроект», занимающегося проектированием четвертого энергоблока Белоярской АЭС.



*Рис. 2. Фрагмент 3D-модели энергоблока с БН-800*



*Рис. 3. 3D-модель энергоблока с БН-800*



*Рис. 4. Макет энергоблока АЭС с БН-800, изготовленный с использованием 3D-моделирования, в учебной аудитории кафедры «Атомная энергетика»*

Изготовление макета энергоблока АЭС с реактором БН-800 с помощью разработанной 3D-модели позволило решить несколько проблем, связанных с визуализацией учебного процесса подготовки специалистов для строящейся атомной электростанции:

- это первое в мире объемное изображение главного корпуса энергоблока с реактором БН-800 с необходимыми разрезами, позволяющее наглядно изучать компоновку основного оборудования как реакторного, так и машинного отделения;
- разработанная 3D-модель энергоблока может быть использована самостоятельно в учебном процессе, позволяя знакомиться с компоновкой оборудования с различных ракурсов, выполнять необходимые «разрезы», позволяющие получить доступ к скрытому строительными конструкциями оборудованию;
- 3D-модель энергоблока с реактором БН-800 может дорабатываться в случае изменения проектных решений в ходе сооружения АЭС.